

Schöne neue Mathewelt – eine Klarstellung

Christian Dorner und Stefan Götz

Auch auf die Gefahr hin den Leser bzw. die Leserin mit einem weiteren Diskussionsbeitrag zur (österreichischen) Zentralmatura zu langweilen, fühlen wir uns verpflichtet, offensichtliche Missverständnisse im Artikel von Kühnel und Bandelt ([5]) auszuräumen.

Die Feststellung der beiden Autoren „Es ist wohl recht selten, dass aus der didaktischen Fachwelt heraus überhaupt etwas zu Abituraufgaben gesagt wird“ ([5], S. 16) kann für Österreich dahingehend kommentiert werden, dass die fachdidaktische Community für Mathematik sehr klein ist im Vergleich zu der Zahl an Universitäten tätigen Mathematikern und Mathematikerinnen. Die Arbeitsbelastung ersterer ist dementspre-

chend.

Weiterhin schreiben sie eine Mathematikaufgabe könne prinzipiell nicht beleidigt werden, etwa dadurch, dass sie als „Pippi-Langstrumpf-Aufgabe“ bezeichnet wird ([5], S. 16). Das ist sicher richtig, gemeint ist aber, dass jene, die die Aufgabe geschrieben haben bzw. jene, die ihre Auswahl zu verantworten haben, beleidigt sein könnten. Hier findet also eine Übertragung statt, die sicher leicht nachvollziehbar ist. Wenn Autoren bzw. Autorinnen ihre Werke mit dem Zusatz „... für Dummies“ kennzeichnen (vgl. [5], S. 16), dann ist das sicher anders zu bewerten, als wenn jemand von außen eine solche Charakterisierung vornimmt. Insgesamt geht es hier wohl nicht um unterschiedliche Vorstel-

lungen oder gar Empfindsamkeiten in Deutschland und Österreich, sondern um stark differierende Einschätzungen bzw. Beurteilungen von Kühnel und Bandelt einerseits und Dorner und Götz andererseits. Die offenen Worte deuten wir nicht als Angriff, sondern als bloße tendenzielle Meinungsdarstellungen von zwei Mathematikern.

Das saloppe Umgehen von Kühnel und Bandelt ([5], S. 16) mit der Zuordnung der 2015 gegebenen Aufgabenstellungen zu NMS oder darüber hinaus (Tabelle 1 in [4], S. 32) verschleiert einen unserer wesentlichen Punkte in [2]. Bei einer sorgfältigen, den Lehrplan genau beachtenden Zuordnung bleiben höchstens zwei Typ-1-Aufgaben übrig, die der NMS zuordenbar sind. Zählt man Aufgaben hinzu, die der neunten Schulstufe (AHS 5) zuordenbar sind, ergeben sich insgesamt sieben von 24 Aufgaben. Für eine positive Beurteilung sind allerdings 16 Punkte notwendig (pro gelöster Typ-1-Aufgabe gibt es einen Punkt). Zur Erinnerung: in Österreich gibt es keine Mittelstufe. Von einer Absenkung des Abiturniveaus auf das des mittleren Schulabschlusses kann also definitionsgemäß keine Rede sein, sondern der Stoff der Oberstufe (neunte bis zwölfte Schulstufe) wurde in mindestens 22 von 24 Typ-1-Aufgaben abgeprüft.

Die Kernthese von Kühnel und Bandelt vermittelt den Eindruck, dass Aufgaben aus der neunten bzw. zehnten Schulstufe weniger wert sind als solche aus der elften bzw. zwölften Schulstufe. In [1], S. 4 heißt es:

So werden in vielen Situationen des öffentlichen, beruflichen und privaten Lebens Meinungen (von Expertinnen und Experten) eingeholt oder man wird selbst mit Meinungen von Expertinnen und Experten konfrontiert, die verstanden, bewertet und zur eigenen Erfahrungswelt in Beziehung gesetzt werden müssen, um letztlich Entscheidungen treffen zu können. Die Maturantinnen und Maturanten können hier eine wichtige Vermittlerrolle erhalten, da sie in der Lage sein sollten, Meinungen einzuholen, diese zu verstehen, Expertisen verständlich zu erklären und Vorschläge für die Bewertung und Integration solcher Meinungen zu entwickeln, sodass sie als „höher gebildete Laien“ fungieren können.

Daraus lässt sich ableiten, dass eine Aufgabe zu einer linearen Funktion (neunte Schulstufe) dieselbe Berechtigung hat abgeprüft zu werden wie eine Aufgabe, in der ein bestimmtes Integral interpretiert werden muss (zwölfte Schulstufe). Eine strikte gleichmäßige Verteilung der Aufgaben auf die vier Jahrgangsstufen ist wohl nicht intendiert und auch vom Konzept her nicht zwingend notwendig.

Unsere Feststellung

Die früheren Maturaaufgaben, die aus dem Stoff des gesamten Lehrplans der Oberstufe konzipiert werden konnten, waren daher tatsächlich zum Teil erheblich komplexer (und mathematisch anspruchsvoller) als die aktuellen. ([2], S. 27)

wurde von Kühnel und Bandelt unvollständig zitiert, sodass unsere Absicht nicht mehr erkennbar ist. Die Fortsetzung lautet nämlich:

Allerdings kann man in den Jahresberichten der einzelnen Gymnasien durchaus unterschiedliche Anspruchsniveaus der Aufgabenstellungen erkennen, wobei natürlich die jeweilige Vorbereitung mit in Betracht zu ziehen ist. Gleichwohl, hier Vergleichbarkeit herzustellen war ein wesentliches Motiv für die Einführung der Zentralmatura. Davor machte schon die Vertrautheit mit den Formulierungen in der Aufgabenstellung oft nach ein paar (Signal-)Wörtern klar, was zu tun ist. Jetzt ist ein tieferes Verständnis der Begriffe und Konzepte nötig, um flexibel mit ihnen in einfacheren, aber nicht vertrauten Situationen umgehen zu können. ([2], S. 27)

Derart komplexe Aufgaben konnten im Allgemeinen nur mit entsprechender Vorbereitung im Unterricht erfolgreich bearbeitet werden, wie es früher „die Spatzen von den Dächern pfißen“ (vgl. [5], S. 17). Die bei der Zentralmatura gestellten Aufgaben dagegen entbehren prinzipiell jeder „A-priori-Vertrautheit“ seitens der Reifeprüfungskandidaten und -kandidatinnen.

Dazu äußert sich auch der Fachmathematiker (!) Reinhard Winkler folgendermaßen:

Doch rufen wir uns die frühere Form der Matura selbst in Erinnerung. Zur Vorbereitung reichte es aus, im Unterricht sechs bis acht Aufgabentypen zu trainieren. Der Klassenlehrer stellte ein paar Aufgaben zusammen, und die Schulbehörde wählte davon vier aus. So konnten Überraschungen, auf die mit echtem Stoffverständnis oder gar mit Ansätzen selbständigen Denkens zu reagieren gewesen wäre, von vornherein ausgeschlossen werden. Brave Schüler bekamen gute Noten, weniger brave, sofern sie nicht mit rarer mathematischer Begabung gesegnet waren, weniger gute.

und weiter

Eine wesentliche Schwäche der früheren Matura lag in dieser Einheit von Lehrer und Prüfer. Unweigerlich entstanden Potemkinsche Dörfer, wo als Fassade eine Komplexität mathematischen Wissens vorgetäuscht wurde, der keinerlei fachliche Substanz entsprach. ([8], S. 132)

Es sei nicht verschwiegen, dass auch er Kritikpunkte an der Zentralmatura anzubringen hat, aber ganz andere als Kühnel und Bandelt.

Trotz sorgfältiger Analyse der Matura 2016 (Haupttermin) konnten wir nur dann elf Punkte der Prozentrechnung zuordnen ([5], S. 17), wenn wir eine ganze Typ-2-Aufgabe (acht Punkte, davon sind allerdings sieben für das Bestehen der Matura nicht relevant!) dazurechnen. Sie handelt vom neuen Einkommensteuergesetz in Österreich, ein aktuelles Thema, das der von Kühnel und Bandelt als Kronzeuge angeführte Rudolf Taschner ([5], S. 17 und S. 18) ausdrücklich lobt:

Die Matura sei nicht zu schwer und nicht zu leicht gewesen, manche Aufgaben sehr interessant: das Beispiel zum österreichischen Steuersystem etwa. ([6])

Für Schülerinnen und Schüler (nicht deutscher Muttersprache) ist es natürlich schwer, komplexere Texte so zu lesen, dass ihnen ihr mathematischer Gehalt klar wird. Gerade das verlangt aber das Konzept der Typ-2-Aufgaben:

Die Präsentation der Aufgabe erfolgt durch einen einleitenden Text, der das Thema der Aufgabe darlegt. Der Text hat informativen (erklärenden) Charakter. Er kann auch Informationen und Aussagen enthalten, die für die Lösung der Fragen nicht unmittelbar von Bedeutung sind. ([1], S. 24)

Im Sinne der Lebensvorbereitung ist es doch sehr sinnvoll Fragestellungen in einem kontextbehafteten Zusammenhang mathematisch zu bearbeiten. Die Einkommensteuer ist nun mal eine komplexe Materie, die aber viele Menschen betrifft bzw. (Reifeprüfungskandidaten und -kandidatinnen) betreffen wird!

Es gibt dazu allerdings keinerlei empirische Befunde, dass Schüler und Schülerinnen mit nicht deutscher Muttersprache Schwierigkeiten bei der Bearbeitung von Aufgaben haben, die Kühnel und Bandelt oder jedenfalls der von ihnen zitierten Gymnasialdirektorin offenbar zu textlastig („viel Text enthaltend“ laut Duden) sind ([5], S. 17), im Allgemeinen sind das Typ-2-Aufgaben. Die Muttersprache wird bei der Erhebung der Lösungsquoten pro Schüler bzw. Schülerin nämlich nicht miterhoben. Es handelt sich daher um bloße Mutmaßungen und keine wissenschaftlich belegten Aussagen. Es könnte natürlich auch sein, dass Schüler und Schülerinnen mit geringer Sprachkompetenz – unabhängig von ihrer Muttersprache – Schwierigkeiten bei der Bearbeitung längerer Textpassagen haben (vergleiche die Gruppe der „Risikoschüler und Risikoschülerinnen“ bei den PISA-Testungen). Aber auch dafür gibt es keinerlei Befunde, da auch die

Sprachkompetenz im Rahmen der Reifeprüfung in Mathematik nicht extra erhoben wird. Zudem sei hier wieder das Argument angeführt ([2], S. 27), dass für das Antreten zur schriftlichen Reifeprüfung eine positive Absolvierung der Abschlussklasse nötig ist, also auch ein positiver Abschluss im Unterrichtsgegenstand Deutsch. Texte erfassen sollten daher alle Kandidatinnen und Kandidaten bei der Matura bereits können.

Rückmeldungen, wie jene von Kühnel und Bandelt zitierte zu einer angeblich zu großen Textlastigkeit, beziehen sich zudem meistens auf Typ-2-Aufgaben, die aber – abgesehen von den Ausgleichspunkten – für eine positive Beurteilung nicht relevant sind, sondern „nur“ für die Noten Befriedigend, Gut und Sehr gut. Für eine positive Beurteilung sind eben (bis auf die Ausgleichspunkte) ausschließlich die (zumindest bei den letzten beiden Hauptterminen) überwiegend kurzen Typ-1-Aufgaben von Bedeutung. Bei ihnen ist eine Textlastigkeit also i. Allg. nicht gegeben.

In diesem Zusammenhang ist die Lösungsquote der (gar nicht so kurzen, also fast schon textlastigen) Typ-1-Aufgabe „Lorenz-Kurve“ aus dem Haupttermin 2015 von 92 % interessant ([3], S. 64). Trotz des sicher nicht für alle Schüler und Schülerinnen vertrauten Kontextes und der für die Beantwortung der Aufgabenstellung zweimaligen Transferleistung erreichte diese Aufgabe eine der fünf besten Lösungsquoten dieses Klausurtermins ([3], S. 64 f.).

Die Nichtexistenz eines mittleren Schulabschlusses in Österreich haben wir schon angesprochen, daher greift der in diesem Zusammenhang geäußerte Kritikpunkt von Kühnel und Bandelt an der österreichischen Zentralmatura nicht.

An Spekulationen, dass die Politik eine Erhöhung der Abiturquote um jeden Preis wünscht, wie sie Kühnel und Bandelt bezüglich eines vermeintlichen Niveauverlustes im vorletzten Absatz von [5] (S. 17 f.) äußern, wollen wir uns nicht beteiligen. Jedenfalls können wir im Ersetzen von eintrainierten, komplexen Aufgaben durch einfachere, die in den Reifeprüfungskandidaten bzw. -kandidatinnen nicht vertrauten Situationen angesiedelt sind, keinen solchen erkennen, ganz im Gegenteil!

Und nein, wir haben keine wissenschaftliche Kritik der Matura in [2] geboten ([5], S. 18), sondern eine fundierte Antwort auf den im Jubiläumsheft der GDM-Mitteilungen erschienenen Artikel von Kühnel und Bandelt [4]. Das ist daher auch keine „Rechtfertigung des status quo“ ([5], S. 18). Warum aus der Aufzählung von bildungswissenschaftlichen Begriffen wie „Kompetenzstufenmodell“ oder „bildungstheoretische Orientierung“ keine „unabhängige wissenschaftliche Beurteilung der Matura zu erwarten ist“ ([5], S. 18), können wir allerdings

einerseits nicht klären (ist die Mathematik die allein zuständige Wissenschaft für ein gesellschaftlich so relevantes Konzept, wie es eine Zentralmatura darstellt?), andererseits geht es weder in [2] noch in [7] um eine Beurteilung, sondern um eine reflektierte Beschreibung des zugrundeliegenden Konzepts und erster Ergebnisse der österreichischen Zentralmatura an Gymnasien in Mathematik. Mehr ist nach nur zwei Durchgängen auch noch gar nicht möglich.

Literatur

- [1] *Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik – Inhaltliche und organisatorische Grundlagen zur Sicherung mathematischer Grundkompetenzen* (Stand: Oktober 2015). Projektteam: V. Aue, M. Frebort, M. Hohenwarter, M. Liebscher, E. Sattlberger, I. Schirmer, H.-S. Siller, G. Vormayr, M. Weiß, E. Willau. Redaktionelle Änderungen für die Neuauflage: G. Gurtner, S. Kramer, G. Steinlechner-Wallpach. https://www.srdp.at/fileadmin/user_upload/downloads/Bgleitmaterial/07_MAT/srdp_ma_konzept_neuauflage_2018_2015-10-19.pdf
- [2] Dorner, Christian und Götz, Stefan (2016): Schöne neue Mathewelt?! In: *GDM-Mitteilungen* 101, S. 25–27.
- [3] Kramer, Sonja und Sattlberger, Eva (2016): Habuemus Haupttermin – die SRP in Mathematik (AHS) nach 2015 – wie war's und wie geht's weiter? In: *Schriftenreihe zur Didaktik der Mathematik der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft* 49, S. 60–73.
- [4] Kühnel, Wolfgang und Bandelt, Hans-Jürgen (2016): Schöne neue Mathewelt der österreichischen Zentralmatura 2015. In: *GDM-Mitteilungen* 100, S. 30–34.
- [5] Kühnel, Wolfgang und Bandelt, Hans-Jürgen (2017): Noch einmal: Schöne neue Mathewelt. In: *GDM-Mitteilungen* 102, S. 16–18.
- [6] *Mathematik-Matura: „Den Schülern durchaus zuzutrauen“*. Die Presse Online-Ausgabe vom 11.5.2016, http://diepresse.com/home/bildung/schule/4986303/MathematikMatura_Den-Schuelern-durchaus-zuzutrauen
- [7] Sattlberger, Eva und Steinfeld, Jan (2016): Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik an Gymnasien in Österreich. In: *GDM-Mitteilungen* 101, S. 18–25.
- [8] Winkler, Reinhard (2016): Zentralmatura – quo vadis? In: *Schriftenreihen zur Didaktik der Mathematik der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft* 49, S. 131–144.

Christian Dorner, Universität Wien, Österreich

Email: christian.dorner@univie.ac.at

Stefan Götz, Universität Wien, Österreich

Email: stefan.goetz@univie.ac.at